

# APLIKASI PUPUK GUANO DAN MULSA ORGANIK SERTA PENGATURAN JARAK TANAM UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS TANAH DAN HASIL TANAMAN BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.)

*The Application of Guano, Organic Mulch and Plant Spacing Arrangement for Improving Soil quality and Onion Yield (*Allium ascalonicum* L.)*

Mulyono<sup>1)</sup> Teti Arabia<sup>2)</sup> dan Syakur<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Penyuluh Pertanian pada Badan Penyuluhan dan Ketahanan Pangan Kabupaten Aceh Tengah

<sup>2&3)</sup> Fakultas Pertanian Unsyiah, Jl. Tgk Hasan Krueng Kalee No 3, Darussalam Banda Aceh 23111  
HP: 0855260302614

Naskah diterima 11 September 2013, disetujui 25 Nopember 2013

**Abstrac:** *The addition of organic matter into soil improves the chemical, physical and biological properties of soil and increases crop yields. The study was aimed to determine the effect of guano fertilizer and organic mulch and plant spacing on soil quality and yield of onion (*Allium ascalonicum* L.). This research was conducted in the field by using split-split plot design consisted of three factors: the main plot factor is the spacing (15 x 15 cm and 20 x 20 cm), the sub-plot factor is organic mulch (skin of coffee bean mulch and *Tithonia* mulch), and the sub-sub plot factor is guano fertilizer (no fertilizer, 5 ton ha<sup>-1</sup> and 10 ton ha<sup>-1</sup>). The results showed that the application of guano fertilizer, organic mulch and plant spacing had significant effect on soil chemical properties indicated by the increase of C-organic, soil pH, total N, available P and the total of soil microorganisms as well as the growth and yield of onion. The interaction effect was also found on soil chemical properties and growth and yield of onion due to the application of guano, organic mulch and plant spacing. The combination application of guano fertilizer, organic mulch and spacing that provided the best effect on soil chemical properties acquired at plant spacing of 20 cm x 20 cm, skin of coffee bean mulch and fertilizer guano of 10 ton<sup>-1</sup>. The highest onion yield was obtained in the combination application of plant spacing of 15 cm x 15 cm, *Tithonia* mulch and guano of 10 ton<sup>-1</sup>.*

**Abstrak:** Penambahan bahan organik ke dalam tanah dapat memperbaiki sifat kimia, fisika dan biologi tanah serta dapat meningkatkan hasil tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pupuk guano dan mulsa organik serta jarak tanam terhadap kualitas tanah dan hasil bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). Penelitian ini dilakukan di lapangan dengan menggunakan rancangan petak terpisah terbagi dengan pola faktorial yang terdiri dari 3 faktor yaitu: faktor petak utama adalah jarak tanam (15 x 15 cm dan 20 x 20 cm), faktor anak petak adalah mulsa organik (mulsa kulit kopi dan mulsa *Tithonia*), faktor anak-anak petak adalah pupuk Guano (tanpa pupuk guano, 5 ton ha<sup>-1</sup> dan 10 ton ha<sup>-1</sup>). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk guano, mulsa organik dan pengaturan jarak tanam berpengaruh terhadap beberapa sifat kimia tanah yang ditunjukkan oleh meningkatnya C-organik, pH tanah, N-total, P-tersedia dan total mikroorganisme tanah serta pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah. Pemberian pupuk guano, mulsa organik dan pengaturan jarak tanam memberikan pengaruh interaksi terhadap beberapa sifat kimia tanah serta pertumbuhan dan hasil bawang merah. Kombinasi pemberian pupuk guano, mulsa organik dan pengaturan jarak tanam yang memberikan pengaruh terbaik terhadap sifat kimia tanah diperoleh pada pemberian jarak tanam 20 cm x 20 cm, mulsa kulit kopi dan pupuk guano 10 ton<sup>-1</sup> dan hasil bawang merah diperoleh pada pemberian jarak tanam 15 cm x 15 cm, mulsa *tithonia* dan pupuk guano 10 ton<sup>-1</sup>.

Kata kunci : guano, mulsa organik, bawang merah

## PENDAHULUAN

Sejalan dengan pertambahan jumlah penduduk dan meningkatnya permintaan konsumen dari waktu ke waktu, mengharuskan adanya upaya budidaya bawang merah secara ekstensifikasi maupun intensifikasi untuk

memenuhi kebutuhan. Penambahan bahan organik ke dalam tanah dapat memperbaiki sifat kimia, sifat fisika dan sifat biologi tanah serta dapat meningkatkan hasil tanaman. Hasnadi dan Saleh (2004) menyatakan bahwa bahan organik dapat memperbaiki sifat fisika tanah, menggiatkan mikroorganisme, meningkatkan

jumlah air dan memberikan pertumbuhan akar tanaman menjadi lebih baik. Bahan organik adalah bahan pemantapan agregat tanah yang merupakan sumber hara tanaman, sumber energi dari sebagian besar organisme tanah (Hakim *et al.*, 1986).

Shiddieq dan Partoyo (2000) menyatakan bahwa bahan organik merupakan sumber hara tanaman dan sumber energi bagi sebagian jasad renik tanah. Di dalam tanah bahan organik akan mengalami degradasi dan mineralisasi sehingga senyawa kompleks akan diuraikan menjadi senyawa yang lebih sederhana dan sejumlah unsur hara esensial seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), belerang (S), dan sejumlah unsur hara mikro seperti Fe, Al, Mn, Na, Zn dan Bo serta patogen secara biologis. Penggunaan mulsa organik sangat efektif untuk mengendalikan kehilangan air melalui penguapan air dari permukaan tanah. Selama tanah tertutup mulsa, air dapat diawetkan dan pertumbuhan gulma tertekan serta dapat memperkaya sumber hara tanah yang berasal dari mulsa organik yang telah terdekomposisi (Hakim *et al.*, 1986).

Jarak tanam bawang merah yang semakin rapat, semakin banyak populasinya dan produksinya pun semakin tinggi persatuan luas, tetapi ukurannya umbinya lebih kecil (Rahayu dan Berlian, 1994).

Kebutuhan unsur hara dapat tersedia dalam pupuk anorganik seperti pupuk Urea, SP36, dan KCl serta pupuk organik seperti dalam pupuk kandang, pupuk hijau, kompos dan pupuk guano. Sehubungan dengan hal tersebut di atas, dianggap perlu dilakukan penelitian tentang pemanfaatan pupuk guano dan mulsa organik serta pengaturan jarak tanam untuk meningkatkan kualitas tanah dan hasil bawang merah (*Allium ascalonicum* L.)

## METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan di Kampung Belang Tampu Kecamatan Bukit Kabupaten Bener Meriah, dilaksanakan mulai tanggal 15 April 2012 sampai dengan tanggal 25 Desember 2012. Analisis sifat fisika dan kimia tanah dilaksanakan di Laboratorium Penelitian Tanah dan Tanaman, sedangkan analisis sifat biologi tanah dilaksanakan di Laboratorium Biologi Tanah Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala Banda Aceh.

Bahan yang digunakan adalah : tanah ordo Andisol yang berasal dari plot-plot percobaan,

mulsa organik berasal dari tumbuhan *Tithonia diversifolia*, pupuk Guano berasal dari kotoran burung walet, bibit bawang merah adalah umbi lapis yang berasal dari varietas lokal, insektisida nabati (minyak cengkeh), fungisida (Dithane M 45), pupuk Urea, SP36 dan KCl untuk pupuk dasar.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Peralatan laboratorium digunakan untuk menganalisis awal tanah, dan pupuk guano serta analisis tanah setelah penelitian. Peralatan lapangan meliputi: cangkul, parang, gembor, meteran, pisau, timba, timbangan analitik, alat tulis menulis.

Penelitian ini dilakukan di lapangan dengan ukuran plot 1,2 m x 3 m dan jarak antara plot 0,6 m dan yang terdiri dari tiga ulangan (kelompok) dan jarak antara ulangan 0,7 m, jumlah plot keseluruhan adalah sebanyak 36.

Penelitian ini menggunakan rancangan petak terpisah terbagi (*split-split plot design*) dengan petak utama adalah jarak tanam yang terdiri dari 15 x 15 cm (J1), 20 x 20 cm (J2) dan anak petak adalah mulsa organik yang terdiri dari kulit kopi (M1), *tithonia* (M2) serta anak-anak petak adalah pupuk guano terdiri dari tanpa guano (G0), 5 ton ha<sup>-1</sup> (1.8 kg/plot) (G1), 10 ton ha<sup>-1</sup> (3.6 kg/plot) (G2) dengan pola faktorial.

Kualitas tanah diamati untuk analisis tanah awal yaitu 15 hari sebelum ditanam atau sebelum tanah diolah, sedangkan untuk analisis tanah setelah panen dari masing-masing perlakuan diambil setelah 1 hari setelah tanaman dipanen, sampel tanah dari masing-masing perlakuan diambil pada kedalaman 0-20 cm, kemudian dianalisis di Laboratorium Analisis Tanah dan Tanaman serta Laboratorium Biologi Tanah Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala. Adapun yang diamati adalah perubahan setelah analisis awal dari stabilitas agregat tanah, pH H<sub>2</sub>O, C-organik, N total, P tersedia, basa-basa dapat dipertukarkan (K, Na, Ca, Mg) dan KTK (kapasitas tukar kation) serta total mikroorganisme tanah.

Cara mengambil sampel tanah untuk analisis stabilitas agregat adalah dengan mengambil contoh tanah agregat dari bongkahan tanah dari masing-masing plot, kemudian dimasukkan ke dalam kotak agar bongkahan tanah tidak pecah pada saat pengiriman ke laboratorium.

Hasil tanaman diamati setelah tanaman dipanen pada umur 85-90 hari yaitu: Berat berangkasan basah per plot (kg), berat

berangkasan basah per rumpun (g), berat basah umbi per plot (kg), berat basah umbi per rumpun.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis ragam menunjukkan jarak tanam berpengaruh nyata terhadap semua variable sifat kimia tanah yang diamati. Rata-rata nilai sifat kimia tanah akibat pengaruh jarak tanam dapat dilihat dalam Tabel 1. Tabel 1 menunjukkan bahwa pH tanah akibat perbedaan jarak tanam berkisar antara 7,05-7,23. Jarak tanam 15 x 15 cm diperoleh pH tanah lebih tinggi 0,18 dibandingkan perlakuan jarak tanam 20 x 20 cm. Hal ini diduga semakin banyak populasi tanaman maka semakin banyak ion  $H^+$  di dalam tanah akibat dari ion  $OH^-$  dan unsur-unsur lain lebih banyak dijerap tanaman sehingga ion  $H^+$  mendominasi larutan tanah, sesuai dengan pendapat Madjid (2007) menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi ion hidrogen ( $H^+$ ) di dalam tanah maka semakin rendah kadar ion  $OH^-$  di dalam tanah.

Tabel 1. Rata-rata pH  $H_2O$ , P tersedia, Na, Ca, Mg dan K dapat dipertukarkan akibat pengaturan jarak tanam

Variabel Respon	Jarak Tanam (cm)	
	15X15	20X20
pH $H_2O$	7,23 b	7,05 a
P tersedia (ppm)	27,45 a	28,22 b
Na-dd (cmol $kg^{-1}$ )	1,53 a	1,98 b
Ca-dd (cmol $kg^{-1}$ )	4,66 a	5,70 b
Mg-dd (cmol $kg^{-1}$ )	0,54 a	0,81 b
K-dd (cmol $kg^{-1}$ )	1,51 a	1,58 b

Ket: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata (Uji BNT $\alpha$  0,05)

Kandungan P tersedia pada perlakuan jarak tanam berkisar antara 27,45-27,22 ppm. Jarak tanam 15 x 15 cm diperoleh P tersedia lebih rendah 1,23 dibandingkan perlakuan jarak tanam 20 x 20 cm. Hal ini diduga semakin banyak populasi tanaman maka semakin banyak P dimanfaatkan tanaman yang merupakan proses kontinyu dari akar ke bagian atas tanaman sehingga unsur yang berada pada kompleks koloid jumlahnya akan berkurang, hal ini juga didukung oleh keadaan pH tanah, sebagai mana tertera dalam Tabel 1, semakin rapat populasi tanaman pH meningkat demikian pula sebaliknya dengan keadaan P semakin

menurun. Sesuai dengan pendapat Winarso (2005) menyatakan bahwa kelarutan berbagai senyawa P sangat ditentukan oleh kemasaman (pH) tanah. Selanjutnya dijelaskan Winarso 2005 bahwa sistem perakaran serabut sangat berpengaruh pada kemampuan tanaman mengambil unsur P. Berdasarkan analisis ragam perlakuan pengaturan jarak tanam menunjukkan bahwa berpengaruh nyata terhadap Na, Ca, Mg dan K dapat dipertukarkan.

Kandungan basa-basa (Na, Ca, Mg dan K dd) pada perlakuan jarak tanam 20 x 20 cm lebih tinggi dari pada perlakuan jarak tanam 15 x 15 cm. Hal ini diduga semakin banyak populasi tanaman maka semakin banyak unsur-unsur dapat dipertukarkan terjepit oleh tanaman akibat adanya pergerakan unsur hara yang merupakan proses kontinyu dari akar ke seluruh bagian tanaman sehingga pada perlakuan jarak tanam 15 x 15 cm lebih sedikit Na, Ca, Mg dan Kdd dibandingkan dengan perlakuan jarak tanam 20 x 20 cm. Sesuai dengan pendapat Sutedjo dan Kartasapoetra (1987) menyatakan bahwa kandungan oksigen dalam tanah akan sangat berpengaruh baik pada kegiatan jasad renik maupun terhadap keadaan bahan organik dan unsur hara dalam tanah.

Selanjutnya Hanafiah (2010) menjelaskan bahwa pergerakan unsur hara sangat dipengaruhi oleh pH tanah, ketersediaan air dan aktifitas akar tanaman. Berdasarkan analisis ragam perlakuan aplikasi mulsa organik menunjukkan bahwa berpengaruh sangat nyata terhadap P tersedia dan Na dapat dipertukarkan. Rata-rata P tersedia dan Na dapat dipertukarkan, tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata P tersedia dan Na dd akibat aplikasi mulsa organik

Mulsa Organik	P tersedia (ppm)	Na dd (me/10g)
Kulit Kopi	28,57 b	1,63 a
<i>Tithonia</i>	27,10 a	1,88 b

Ket: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata (Uji BNT $\alpha$  0,05)

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa kualitas tanah (P tersedia) pada perlakuan mulsa organik berkisar antara 27,10-28,57, perlakuan mulsa organik kulit kopi diperoleh P tersedia lebih tinggi 1,47 dibandingkan perlakuan mulsa organik *tithonia*. Hal ini diduga mulsa organik kulit kopi mampu

mempertahankan kelembaban pada permukaan tanah sehingga P mudah terlarut, sedangkan mulsa organik *tithonia* mudah terdekomposisi sehingga kurang efektif berfungsi sebagai mulsa. Sesuai pendapat Madjid (2007) menyatakan bahwa Mikrobia pelarut fosfat (MPF) merupakan mikroorganisme dalam tanah yang hidup bebas yang dapat melarutkan fosfat anorganik tanah dari bentuk tidak tersedia bagi tanaman menjadi bentuk-bentuk fosfat yang tersedia bagi tanaman bila kondisi tanah lembab.

Kualitas tanah (Na) pada perlakuan mulsa organik *Tithonia* berkisar antara 1,63-1,88, perlakuan mulsa organik *Tithonia* diperoleh pada Na lebih tinggi 0,25 dibandingkan dengan mulsa organik kulit kopi. Hal ini diduga mulsa organik kulit kopi mudah terdekomposisi sehingga dapat menyumbangkan N ke dalam tanah. Sesuai dengan pendapat Sutanto (2005) bahwa karakteristik bahan organik adalah kadar hara rendah, ketersediaan unsur hara lambat dan menyediakan hara dalam jumlah terbatas akan tetapi keuntungan yang diperoleh dapat memperbaiki sifat fisika, kimia dan biologi tanah. Selanjutnya Sutedjo (1987) menyatakan bahwa kandungan bahan organik dalam tanah akan menyediakan hara dalam jumlah terbatas akan tetapi keuntungan yang diperoleh dapat memperbaiki sifat fisika, kimia dan biologi tanah. Berdasarkan analisis ragam perlakuan pemanfaatan pupuk guano menunjukkan bahwa berpengaruh sangat nyata terhadap P tersedia dan N total. Rata-rata N total, P tersedia, tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata N total, P tersedia akibat aplikasi pupuk guano

Pupuk Guano (ton ha <sup>-1</sup> )	N total (%)	P tersedia (ppm)
0	0,15 a	26,45 a
5	0,18 ab	28,43 b
10	0,22 b	28,62 b

Ket: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata (Uji BNT $\alpha$  0,05)

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa kualitas tanah (N total) pada perlakuan pupuk guano berkisar antara 0,15-0,22, perlakuan pupuk guano diperoleh N total lebih tinggi 0,07 dibandingkan perlakuan tanpa guano. Kualitas tanah (P tersedia) pada perlakuan pupuk guano berkisar antara 26,45-28,62, perlakuan pupuk

guano diperoleh P tersedia lebih tinggi 2,17 dibandingkan perlakuan tanpa guano.

Hal ini diduga pemberian pupuk guano ke dalam tanah pada perlakuan 5 ton ha<sup>-1</sup> dan 10 ton ha<sup>-1</sup> dapat meningkatkan jumlah N dan P di dalam tanah. Hasil analisis pupuk guano bahwa C organik 29,06 %, N 3,97%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 4,63% dan K<sub>2</sub>O 2,68% dengan demikian pemberian pupuk guano 10 ton ha<sup>-1</sup> dapat meningkatkan kandungan N total dan P tersedia dalam tanah sehingga pemberian pupuk guano dengan dosis 10 ton ha<sup>-1</sup> dapat menunjukkan perbedaan dengan perlakuan tanpa pupuk guano, sesuai dengan pendapat Sutanto (2005) bahwa Konsentrasi ion H<sup>+</sup> dalam larutan tanah dapat diturunkan oleh adanya ion Ca, Mg, K dan Na. Sedangkan ion-ion tersebut terdapat dalam pupuk guano, selanjutnya dijelaskan Hanafiah (2010) menyatakan bahwa penggunaan bahan organik yang nisbah C organik nya tinggi menuntut suplai unsur hara, jika tidak tanaman akan menderita defisiensi hara. Selanjutnya juga dijelaskan Sutedjo (1987) bahwa bahan organik dengan nisbah C organik rendah dengan mudah dan cepat tersedia unsur yang dikandungnya. Juga Madjid (2007) menyatakan bahwa Mikrobia pelarut fosfat (MPF) merupakan mikroorganisme dalam tanah yang hidup bebas yang dapat melarutkan fosfat anorganik tanah dari bentuk tidak tersedia bagi tanaman menjadi bentuk-bentuk fosfat yang tersedia bagi tanaman.

Salah satu sifat fisika tanah yang diamati adalah indeks stabilitas tanah. Berdasarkan analisis ragam perlakuan pengaturan jarak tanam, aplikasi mulsa organik menunjukkan bahwa berpengaruh nyata terhadap indeks stabilitas agregat. Rata-rata indeks stabilitas agregat, tertera pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata indeks stabilitas agregat akibat pengaturan jarak tanam dan mulsa organik

Jarak Tanam (cm)	Indeks Stabilitas Agregat	Mulsa Organik	Indeks Stabilitas Agregat
15 x 15	47,33 a	Kulit Kopi	46,22 a
20 x 20	49,99 b	<i>Thitonia</i>	51,06 b

Ket: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata (Uji BNT $\alpha$  0,05)

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan bahwa indeks stabilitas agregat pada perlakuan jarak tanam berkisar antara 47,33-49,99. Perlakuan

jarak tanam 20 x 20 cm diperoleh indeks stabilitas agregat lebih tinggi 2,66 dibandingkan perlakuan jarak tanam 15 x 15 cm. Hal ini diduga pada populasi tanaman yang rapat, akar dapat merusak indeks stabilitas agregat tanah. Pada populasi tanaman jarang seperti pada perlakuan jarak tanam 20 x 20 cm indeks stabilitas agregat lebih stabil. Berdasarkan analisis awal (sebelum tanah diolah) indeks stabilitas tanah terjadi peningkatan dari 33 menjadi 47,33 untuk perlakuan 15 x 15 cm dan 49,99 untuk perlakuan 20 x 20. Berbeda nyata antara perlakuan jarak tanam 15 x 15 cm dengan perlakuan jarak tanam 20 x 20 cm. Sesuai dengan pendapat Rahmat dan Soekarno (2006) bahwa peran bahan organik terhadap fisika tanah antara lain meningkatkan agregasi tanah, membuat tanah lebih mudah diolah, meningkatkan porositas dan aerasi tanah serta meningkatkan kapasitas infiltrasi tanah dan permeabilitas tanah. Selain itu diduga pemberian *Tithonia* dapat menyumbangkan bahan organik ke dalam tanah dalam waktu yang singkat sehingga aktifitas cacing tanah lebih banyak dan kotorannya dapat pemantapan indeks stabilitas agregat tanah. Sesuai pendapat Hanifah *et al.*, (2005) bahwa kotoran cacing tanah mengandung agregat yang lebih stabil dibandingkan dengan tanah sekitarnya.

Berdasarkan analisis ragam perlakuan pengaturan jarak tanam menunjukkan bahwa berpengaruh tidak nyata dan berpengaruh nyata mulsa organik dan pupuk guano terhadap total mikroorganisme tanah. Rata-rata total mikroorganisme tanah tertera pada Tabel 5. Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan bahwa total mikroorganisme tanah pada perlakuan pupuk guano berkisar antara 279,20-4203,89 ( $\times 10^4$  SPK/g BKM Tanah). Perlakuan pupuk guano 10 t ha<sup>-1</sup> diperoleh total mikroorganisme lebih tinggi dibandingkan perlakuan tanpa guano (3924,69  $\times 10^4$  SPK/g BKM Tanah). Hal ini diduga guano dapat memperkaya kandungan bahan organik tanah dan memperbaiki struktur tanah sehingga aktifitas mikroorganisme lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk guano. Sesuai dengan pendapat Agustina (2004) bahwa unsur yang akan diserap oleh akar ditentukan oleh semua faktor yang mempengaruhi ketersediaan unsur hara hingga unsur tersebut berada di permukaan akar. Selanjutnya dijelaskan Sari (2012) bahwa pemberian pupuk guano dalam jumlah yang cukup dapat memperbaiki struktur tanah dan menambah ketersediaan unsur hara.

Tabel 5. Rata-rata total mikroorganisme akibat pengaturan jarak tanam, mulsa organik dan pupuk guano

Pupuk Guano (ton ha <sup>-1</sup> )	Total Mikroorganisme Tanah ( $\times 10^4$ SPK/g BKM Tanah)
0	279,20 a
5	369,19 b
10	4203,89 c

Ket: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata (Uji BNT  $\alpha$  0,05); SPK : Satuan pembentuk koloni

Berdasarkan analisis ragam perlakuan aplikasi pupuk guano menunjukkan bahwa berpengaruh sangat nyata terhadap berat berangkasan basah per plot dan berat umbi per plot sebagaimana disajikan pada Tabel 6. Tabel 6 menunjukkan bahwa berangkasan basah per plot pada perlakuan pupuk guano berkisar antara 2830-3870, perlakuan pupuk guano 10 ton ha<sup>-1</sup> diperoleh berat berangkasan basah lebih tinggi 1040 dibandingkan perlakuan tanpa guano. Sedangkan berat umbi per plot pada perlakuan guano berkisar antara 2130-3350, perlakuan pupuk guano 10 ton ha<sup>-1</sup> diperoleh berat berangkasan basah lebih tinggi 1220 dibandingkan perlakuan tanpa guano. Hal ini disebabkan aplikasi pupuk guano pada dosis 10 ton ha<sup>-1</sup> dapat menyumbangkan kebutuhan unsur hara bagi pertumbuhan bawang merah. Selanjutnya pemberian pupuk guano sejumlah 10 ton ha<sup>-1</sup> dapat memperbaiki struktur tanah dengan demikian semua aktifitas perakaran tanaman dapat berfungsi secara optimal sehingga pembentukan akar, batang, daun dan umbi terbentuk lebih sempurna dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk guano dan dengan perlakuan pupuk guano 5 ton ha<sup>-1</sup>.

Tabel 6. Rata-rata berat berangkasan basah dan berat umbi akibat aplikasi pupuk guano

Pupuk Guano (ton ha <sup>-1</sup> )	Berangkasan Basah (g per plot)	Berat Umbi (g per Plot)
0	2830 a	2130 a
5	2970 b	2290 b
10	3870 c	3350 c

Ket: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata (Uji BNT  $\alpha$  0,05)

Sesuai dengan pendapat Rinsema (1983) bahwa pemupukan mempunyai dua tujuan yaitu untuk mengisi perbekalan zat makanan tanaman yang cukup dan memperbaiki atau memelihara keutuhan kondisi tanah. Selanjutnya dijelaskan Lakitan (1993) bahwa air diserap tanaman melalui akar bersama-sama dengan unsur-unsur hara yang larut didalamnya, kemudian diangkut ke bagian atas tanaman terutama daun melalui pembuluh xilem.

Perlakuan tanpa pupuk guano kebutuhan akan hara tidak cukup tersedia di dalam tanah sehingga hasil yang di peroleh lebih sedikit dari pada Perlakuan aplikasi pupuk guano 5 ton ha<sup>-1</sup> dan 10 ton ha<sup>-1</sup>. Sesuai dengan pendapat Agustina (2004) bahwa unsur yang akan diserap oleh akar ditentukan oleh semua faktor yang mempengaruhi ketersediaan unsur hara hingga unsur tersebut berada di permukaan akar. Selanjutnya dijelaskan Sari (2012) bahwa pemberian pupuk guano dalam jumlah yang cukup dapat memperbaiki struktur tanah dan menambah ketersediaan unsur hara. Selanjutnya Samadi dan Cahyono (1996) menyatakan bahwa pupuk organik mempunyai kelebihan dibandingkan dengan pupuk anorganik yaitu dapat memperbaiki struktur tanah, menambah unsur hara dan menambah kandungan humus serta dapat memperbaiki kehidupan jasad renik di dalam tanah.

## SIMPULAN

Pupuk guano berpengaruh sangat nyata terhadap P tersedia, berat berangkasan basah, berat umbi, dan berpengaruh nyata terhadap N total, total mikroorganisme. Mulsa organik berpengaruh sangat nyata terhadap P tersedia, Na dapat dipertukarkan, indeks stabilitas agregat, berat berangkasan basah, berpengaruh nyata terhadap total mikroorganisme dan berat umbi. Jarak tanam berpengaruh sangat nyata terhadap C organik, P tersedia dan Na dapat dipertukarkan, berat berangkasan, berat umbi serta berpengaruh nyata terhadap pH H<sub>2</sub>O, Ca, K, Mg dapat dipertukarkan, N total, indeks stabilitas agregat.

## DAFTAR PUSTAKA

Agustina, L. 2004. Dasar Nutrisi Tanaman. Rineka Cipta, Jakarta.

- Lakitan, B. 1993. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. Raja Grafindo Persada. Jakarta
- Hakim, N., M.Y. Nyakpa, A.M. Lubis, S.G. Nugroho, M.R.Saul, M.A. Diha, G.B. Hong, dan H.H. Bailey. 1986. Dasar-dasar Ilmu Tanah. UNILA. Lampung.
- Hanafiah, K. A. 2010. Dasar-dasar Ilmu Tanah. PT Grafindo Persada. Jakarta.
- Hanifah, A. K., I. Anas, A. Napoleon dan N. Ghoffar. 2005. Biologi Tanah, Ekologi, dan Mikrobiologi Tansah. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Hasnadi dan E. Saleh. 2004. Rencana Pemanfaatan Lahan Kering Untuk Pengembangan Usaha Peternakan Ruminansia dan Usaha Tani Terpadu di Indonesia. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Madjid, P. 2007. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian UNSRI. Sumatera Selatan.
- Rahayu, E dan N. Berlian. 2004. Budidaya Bawang Merah. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rahmat, D dan Soekarno. 2006. Efek sifat fisika tanah terhadap permiabilitas ltanah dan suction head tanah (kajian empirik untuk meningkatkan Laju infiltrasi). Jurnal Bionatura ha. UNPAD. Bandung. Vol XXII. no 3. Hal 4-5.
- Rinsema, W.T. 1983. Pupuk dan Cara Pemupukan. Bhratara Aksara. Jakarta.
- Samadi, B dan Cahyono B. 1996. Intensifikasi Budidaya Bawang Merah. Kanisius. Yogyakarta.
- Sari, A.D. 2012. Pemanfaatan Pupuk Guano Terhadap Lahan Keritis. Universitas Brawijaya. Malang.
- Shiddieq, S dan Partoyo. 2000. Suatu pemikiran mencari paradigma baru dalam pengelolaan tanah yang ramah lingkungan. Prosiding Kongres Nasional VII. HITI. Bandung.
- Sutanto, R. 2005. Dasar-Dasar Ilmu Tanah, Konsep dan Kenyataan. Kanisius. Yogyakarta.
- Sutedjo, M.M. 1987. Ilmu Tanah. Rineka Cipta. Jakarta.
- Sutedjo, M.M, dan A. G. Kartasapoetra. 1987. Pengantar Ilmu Tanah. Rineka Cipta. Jakarta.
- Winarso, S. 2005. Kesuburan Tanah, Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah. Gava Media. Yogyakarta.